

Entleg. S)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 14 695 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
D 06 F 39/08
A 47 L 15/42
G 01 N 21/17
G 01 N 21/55
// G 01 N 21/47, 33/18

②1 Aktenzeichen: 197 14 695.3
②2 Anmeldetag: 9. 4. 97
④3 Offenlegungstag: 15. 10. 98

⑦1 Anmelder:
Elektromanufaktur Zangenstein Hanauer GmbH &
Co., 92507 Nabburg, DE

⑦4 Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Wuesthoff & Wuesthoff,
81541 München

⑦2 Erfinder:
Weber, Josef, Dr., 93466 Chamerau, DE; Schenkl,
Johann, 92431 Neunburg, DE

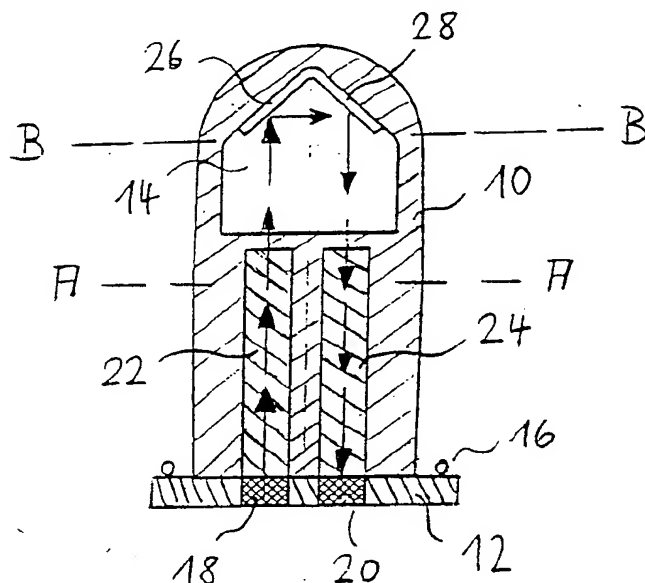
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 42 04 806 A1
US 42 57 708

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Wasch- oder Geschirrspülmaschine mit Trübungssensor

⑤7 Eine Wasch- oder Geschirrspülmaschine weist auf einem Träger (12) einen Strahlungssender (18) und einen Strahlungsempfänger (20) auf. Der Träger (12) wird an der Wand eines wasserführenden Bauteiles der Maschine montiert, um eine Wassertrübung zu messen und die Maschine in Abhängigkeit von der gemessenen Wassertrübung energie- und wassersparend zu steuern. Ein mit dem Träger (12) verbundener Körper (10) weist eine Ausnehmung auf, durch die getrübbtes Wasser und Meßstrahlung läuft.



DE 197 14 695 A 1

DE 197 14 695 A 1

Die Erfindung betrifft eine Wasch- oder Geschirrspülmaschine mit einem sogenannten Trübungssensor. Ein Trübungssensor weist einen Strahlungssensor und einen Strahlungsempfänger auf, wobei die Strahlung auf dem Weg vom Sender zum Empfänger durch in der Maschine gebrauchtes Wasser durchtritt, um dessen Trübung zu messen.

Bei Waschmaschinen und Geschirrspülmaschinen wird die Einsparung von Energie und Wasser ein immer wichtiger werdendes technisches Problem.

Beim Waschen und Geschirrspülen mit Maschinen hängt der erforderliche Energie- und Wasserverbrauch weitgehend vom Verschmutzungsgrad der zu waschenden bzw. zu spülenden Güter ab. Je "schmutziger" das Wasch- bzw. Spülgut ist, umso mehr Wasser und/oder Energie ist erforderlich, um ein befriedigendes Wasch- bzw. Spülergebnis zu erzielen. Nach dem Vorwasch- bzw. Reinigungsgang erfolgen in der Regel bei Wasch- und Geschirrspülmaschinen mehrere Spülgänge mit klarem Wasser. Auch die Zahl der erforderlichen Spülgänge hängt stark vom Verschmutzungsgrad der Wäsche bzw. des Geschirrs ab.

Mit einem Trübungssensor kann der Verschmutzungsgrad von in der Maschine gebrauchtem Wasser gemessen werden, um daraus eine Information über den Verschmutzungsgrad des zu waschenden bzw. zu spülenden Gutes zu gewinnen und entsprechend dieser Information dann die Maschine hinsichtlich Energie- und Wasserverbrauch so zu steuern, daß letztere so gering als möglich und so hoch als notwendig sind.

Es gibt im Stand der Technik Lichtschranken als Trübungssensor, die an speziell präparierten Rohren der Wasserführung angebracht sind. Solche Lichtschranken erfordern die getrennte Montage von Sender und Empfänger und somit in der Regel auch mehrere Öffnungen in wasserführenden Teilen. Dies macht den Aufwand an Bauteilen und auch die Montage aufwendig und führt auch zu störanfälligen Trübungssensoren sowie erhöhten Aufwand bezüglich der Dichtungen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wasch- oder Geschirrspülmaschine der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß mit geringem Herstellungs- und Montageaufwand eine funktionssichere Trübungsmessung von gebrauchtem Wasser möglich ist.

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel bei einer Wasch- oder Geschirrspülmaschine der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß die Einrichtungen zum Aussenden bzw. Empfangen der Strahlung auf einem gemeinsamen Träger angeordnet oder befestigbar sind, der so in der Maschine montierbar ist, daß die Strahlung auf dem Weg von der Sendeeinrichtung zur Empfangseinrichtung in der Maschine gebrauchtes Wasser durchstrahlt.

Die Erfindung ermöglicht es, daß für die Trübungsmessung des Wassers keine zusätzliche weitere Öffnung im wasserführenden Bauteil (zum Beispiel dem Bottich) benötigt wird, so daß auch eine weitere Leckmöglichkeit ausgeschlossen ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Messen der Wassertrübung ist preisgünstig, da sie nur wenige Bauteile benötigt und auch die Montage wenig aufwendig ist. Der erfindungsgemäße Trübungssensor kann in Spritzgußtechnik hergestellt werden und erlaubt eine sichere, insbesondere auch wasserdichte Montage in der Wasch- oder Spülmaschine und auch eine einfache Prüfung.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht weiterhin, daß die Meßeinrichtung für die Wassertrübung sehr kompakt mit geringen Abmessungen gebaut werden kann und somit auch der in der Maschine erforderliche Einbauraum klein ist. Auch ermöglicht die erfindungsgemäße Meßvorrichtung ei-

nen hohen Grad an Sicherheit, da stromführende Teile nur an unkritischen Stellen verwendet zu werden brauchen.

Die Einrichtungen zum Aussenden bzw. Empfangen von Strahlung können gemäß einer Variante der Erfindung direkt als Strahlungssender bzw. Strahlungsdetektor am gemeinsamen Träger befestigt sein. Es ist auch möglich, den Sender und/oder Empfänger entfernt vom Träger anzuordnen und die Strahlung mittels Lichtleiter vom Sender zum an einem wasserführenden Teil montierten Träger zu leiten bzw. von diesem Träger zu einem entfernt angeordneten Detektor zu leiten, der das Strahlungssignal in ein elektrisch verarbeitbares Signal umwandelt.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Träger für die Einrichtungen zum Abgeben bzw. Empfangen der Strahlung wasserdicht an einem wasserführenden Teil der Maschine montierbar, wobei der Träger alle für die Messung erforderlichen Bauteile abstützt, also insbesondere Lichtübertragungs- und Reflexionsteile und zum Empfangen von Strahlung nach Passieren von Schmutzwasser dienende Bauteile. Es entsteht so eine kompakte Baugruppe, die als eine einzige Einheit geschlossen mittels einer einzigen Öffnung an einem wasserführenden Bauteil der Maschine, zum Beispiel einem Bottich, in einem einzigen Arbeitsgang montierbar ist. Es sind dann für die Trübungsmessung keine zwei Öffnungen im wasserführenden Teil (Bottich) erforderlich.

Gemäß einer bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Träger zumindest teilweise aus für die Strahlung transparentem Material besteht oder mit einem Körper (10) aus für die Strahlung transparentem Material verbunden ist.

Eine andere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Träger oder ein mit ihm verbundener Körper mit zumindest einer Einrichtung versehen ist zum Umlenken oder Reflektieren der Strahlung derart, daß die Strahlung von der Sendeeinrichtung zur Empfangseinrichtung gelangt.

Eine Variante der Erfindung sieht vor, daß zum Reflektieren der Strahlung auf ihrem Weg von der Sendeeinrichtung zur Empfangseinrichtung ein Teil der Maschine vorgesehen ist, der eine reflektierende Oberfläche aufweist, insbesondere eine Trommel. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung kann neben der Trübungsmessung des Wassers auch eine weitere Messung mit der Empfangs- und Sendeeinrichtung durchgeführt werden, zum Beispiel kann eine Information über die Position der Trommel der Maschine oder auch eines anderen Bauteiles, wie des Rotors bei einer Geschirrspülmaschine gewonnen werden.

Um die bei den vorstehend genannten Ausgestaltungen der Erfindung erforderlichen Reflektoren zum Umlenken des Lichtes vom Sender zum Empfänger derart, daß Brauchwasser durchstrahlt wird, gegen eine Verschmutzung und Alterung zu schützen, ist gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß in dem transparenten Material des Trägers bzw. des Körpers ein Reflektor ausgeformt ist, dessen reflektierende Oberfläche nicht mit Schmutzwasser beim Betrieb der Maschine in Berührung kommt.

Die Erfindung betrifft auch einen gesonderten Trübungssensor für eine Wasch- oder Geschirrspülmaschine, der dadurch gekennzeichnet ist, daß Einrichtungen zum Aussenden und Empfangen von Meßstrahlung auf einem gemeinsamen Träger angeordnet oder befestigbar sind, wobei der Träger so in einer Wasch- oder Geschirrspülmaschine montierbar ist, daß die Strahlung auf dem Weg von der Sendeeinrichtung zur Empfangseinrichtung in der Maschine gebrauchtes Wasser durchstrahlt.

Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele anhand der

Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch einen Schnitt durch eine Vorrichtung zum Messen der Wassertrübung in einer Wasch- oder Geschirrspülmaschine und

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Vorrichtung gemäß **Fig. 1** entlang der Linie B-B.

Der in **Fig. 1** gezeigte Trübungssensor weist einen Körper **10** auf, der an einem Träger **12** befestigt ist. Körper **10** und Träger **12** können auch integral (einstückig) aus einem Material geformt sein, zum Beispiel durch Spritzguß. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel besteht der Körper **10** aus einem Material, das für die verwendete Strahlung transparent ist, zum Beispiel einem geeigneten Kunststoff. Das Material des Körpers **10** ist auch so gewählt, daß es resistent gegen Beschädigungen bei Einsatz in Wasch- und Geschirrspülmaschinen ist, also insbesondere resistent gegen Waschmittel und andere in diesem Bereich verwendete Chemikalien.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch den Trübungssensor nach **Fig. 1** entlang der Linie A-A.

Im Körper **10** ist eine Ausnehmung **14** ausgeformt, durch die Wasser fließen kann (in **Fig. 1** wäre die Strömungsrichtung des Wassers senkrecht zur Zeichnungsebene).

Der in **Fig. 1** gezeigte Trübungssensor kann insgesamt als eine kompakte Baueinheit so in einer Wand eines wasserführenden Bauteils einer Wasch- oder Geschirrspülmaschine montiert werden, daß der Körper **10** in das Wasser ragt und der Träger **12** in der Art eines Flansches eine Öffnung in der Wand abdichtet, insbesondere mit Hilfe einer Dichtung **16**. Die Mittel zum Befestigen des Trübungssensors an der Wand sind in den Figuren nicht näher dargestellt.

Beim in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel sind im Träger **12** des Sensors ein Sender **18** für elektromagnetische Strahlung und ein Empfänger für diese Strahlung angeordnet.

Vom Sender **18** erzeugte Strahlung wird entsprechend den Pfeilen in einem Lichtleiter **22** zur Ausnehmung **14** im Körper **10** geführt, passiert diese Ausnehmung und durchstrahlt dabei mehr oder weniger getrübt Wasser, wird an Reflektoren **26**, **28** um 180° umgelenkt, tritt nach der Umlenkung wiederum durch die Ausnehmung **14** und gelangt über einen weiteren Lichtleiter **24** zum Strahlungsempfänger **20**, der das empfangene Lichtsignal in ein elektrisches Signal umwandelt, das über (nicht dargestellte) Leitungen zu einem Prozessor übertragen wird, der das Signal auswertet und entsprechend die Waschmaschine so steuert, daß in Abhängigkeit von der gemessenen Wassertrübung der Energie- und/oder Wasserverbrauch optimiert wird.

Als Sender **18** kommt insbesondere eine Licht aussendende Diode (LED) in Betracht. Die emittierte elektromagnetische Strahlung kann zum Beispiel im sichtbaren Bereich liegen oder auch IR-Strahlung sein. Als Empfänger **20** kommen insbesondere eine Fotodiode oder ein Fototransistor in Betracht, um entsprechend der einfallenden Lichtmenge ein elektrisches Signal zu erzeugen.

Je nach der Wassertrübung wird die durch die Ausnehmung **14** tretende Strahlung durch das ebenfalls in der Ausnehmung **14** befindliche Wasser mehr oder weniger abgeschwächt, insbesondere durch Absorption und Streuung an Schmutzteilchen. Die Intensität des am Empfänger **20** auftreffenden Lichtes ist somit ein Maß für den Verschmutzungsgrad des Wassers in der Ausnehmung **14** und ermöglicht eine Steuerung der Wasch- bzw. Spülmaschine entsprechend dem Verschmutzungsgrad. Zum Beispiel kann die Anzahl der Wasch- und Spülgänge der Maschine entsprechend dem Verschmutzungsgrad eingestellt werden. Auch die Länge eines Waschganges und/oder eines Spülganges mit klarem Wasser können entsprechend dem gemessenen Verschmutzungsgrad eingestellt werden.

Zur Kalibrierung (Eichung) der Messung ist es zum Beispiel möglich, zu Beginn eines Waschvorganges, wenn sich Luft in der Ausnehmung **14** befindet, eine Eichmessung durchzuführen, wobei dann eventuell aufgetretene Verschmutzungen der Oberflächen oder auch der Reflektoren berücksichtigt sind. Kommt getrübt Wasser in die Ausnehmung **14**, so bleiben die zuvor genannten eventuellen Verunreinigungen bestehen, und die Strahlung wird zusätzlich durch das getrübt Wasser abgeschwächt, so daß durch Vergleich mit der zuvor genannten Referenzmessung (Eichmessung) ein von systematischen Fehlern befreites Meßsignal hinsichtlich der Trübung des Wassers gewonnen werden kann. Auf diese Weise lassen sich Einflüsse auf das Meßergebnis, die durch die Veränderungen der optischen Elemente oder auch Niederschläge auf den optisch wirksamen Flächen bedingt sind, weitestgehend reduzieren.

Es ist auch möglich, die Kalibrierung der Meßvorrichtung so durchzuführen, daß am Ende eines Spülganges, wenn feststeht, daß das Waschgut weitestgehend gereinigt und das Spülwasser nahezu ungetrübt ist, die Referenzmessung erfolgt und das Meßergebnis im die Maschine steuernden Prozessor abgespeichert und für einen späteren Waschvorgang herangezogen wird. Auch mit dieser Art der Gewinnung eines Referenzsignals lassen sich durch dauernde Verschmutzungen der Oberflächen der optischen Elemente bedingte systematische Meßfehler weitgehend eliminieren.

Beim in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Ausnehmung **14** in der Art eines Durchgangs durch den Körper **10** gestaltet. Es ist auch möglich, eine Ausnehmung vorzusehen, die an zumindest einer Seite offen ist, zum Beispiel eine U-förmige Ausnehmung. Entscheidend ist, daß die Strahlung auf dem Weg vom Sender zum Empfänger Wasser passiert, dessen Trübung gemessen werden soll. Für die Messung förderlich ist eine möglichst lange Wegstrecke der Strahlung im Wasser, was beim Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** dadurch erreicht wird, daß die Strahlung durch Umlenkung an Reflektoren das Wasser in unterschiedlichen Richtungen passiert. Zur Verlängerung des Strahlungsweges im Wasser kann das Ausführungsbeispiel auch dahingehend abgewandelt werden, daß eine mehrfache Umlenkung der Strahlung erfolgt, so daß die Strahlung die mit mehr oder weniger getrübt Wasser gefüllte Ausnehmung **14** mehr als zweimal auf dem Weg vom Sender zum Empfänger passiert.

Das in **Fig. 1** gezeigte Ausführungsbeispiel mit Sender **18** und Detektor **20** kann auch so abgewandelt werden, daß ein Sender und ein Detektor entfernt vom Träger **12** positioniert werden und die Strahlung mit Lichtleitern zum Träger **12** und zum Körper **10** übertragen wird. So können zum Beispiel der Sender und der Strahlungsdetektor direkt auf der elektronischen Steuerplatine der Maschine angeordnet werden, also derjenigen Platine, die die Prozessoren und andere elektrische Bauteile zur Steuerung der Maschine aufnimmt. Diese Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trübungssensors hat den Vorteil, daß keine elektrischen Leitungen zum Trübungssensor geführt werden müssen. Hierdurch wird die elektromagnetische Verträglichkeit der Anordnung verbessert und auch die elektrische Sicherheit der Vorrichtung erhöht.

In Abwandlung des in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsbeispiels können die Reflektoren auch direkt in den Körper **10** so eingespritzt werden, daß sie nicht mit Schmutzwasser in Berührung kommen.

Der Trübungssensor nach **Fig. 1** kann auch dahingehend abgewandelt werden, daß die Ausnehmung **14** zum Beispiel oben offen gestaltet wird. Hierzu würde der Körper **10** etwa entlang der Schnittlinie B-B von **Fig. 1** abgeschnitten und es könnten die Lichtleiter **22**, **24** so abgewandelt werden, daß

der Lichtleiter 22 das Licht auf der linken Seite in die Ausnehmung 14 einstrahlt und der Lichtleiter 24 das Licht auf der rechten Seite der Ausnehmung 14 empfängt.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, das abgestrahlte Licht an einem reflektierenden Bauteil im Inneren eines wasserführenden Behältnisses der Maschine zu reflektieren und so zu einem Detektor zurückzuführen. Auch dabei passiert die Strahlung mehr oder weniger getrübt Wasser und eine Messung der Strahlungsabschwächung ermöglicht eine Aussage über den Verschmutzungsgrad des Wassers. Insbesondere kommt als Reflektor die Trommel zum Beispiel einer Waschmaschine in Betracht, die regelmäßig aus reflektierendem Stahl oder dergleichen hergestellt ist. In diesem Falle könnte zum Beispiel der Trübungssensor die vorstehend beschriebene Struktur aufweisen, bei der das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 so abgewandelt ist, daß der Körper 10 entlang der Linie B-B abgeschnitten ist. Die Strahlung tritt dann, vom Lichtleiter 22 kommend, aus dem Sensor aus, wird an der Trommel reflektiert und gelangt nach der Reflexion nach Durchlaufen einer relativ langen Wegstrecke im getrühten Wasser wieder zum Lichtleiter 24 und von dort zum Fotodetektor 20. Diese Variante der Erfindung hat weiterhin den Vorteil, daß neben der Wassertrübung sich auch noch weitere Informationen gewinnen lassen, zum Beispiel über die Position der Trommel und deren Drehzahl. Hierzu können an der reflektierenden Oberfläche der Trommel Markierungen vorgesehen werden, die sich im Reflexionsgrad von der nicht markierten Oberfläche unterscheiden.

Patentansprüche

1. Wasch- oder Geschirrspülmaschine mit einer Einrichtung (18) zum Aussenden von Strahlung und einer Einrichtung (20) zum Empfangen von Strahlung, die zum Messen einer Wassertrübung so in der Maschine montierbar sind, daß die Strahlung auf dem Weg von der Sendeeinrichtung zur Empfangseinrichtung in der Maschine gebrauchtes Wasser durchstrahlt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtungen (18, 20) zum Aussenden bzw. Empfangen der Strahlung an einem gemeinsamen Träger (12) angeordnet oder befestigbar sind.
2. Wasch- oder Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Aussenden von Strahlung ein Strahlungserzeuger (Sender) ist.
3. Wasch- oder Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Empfangen von Strahlung ein Detektor ist, der entsprechend einfallender Strahlung ein elektrisches Signal erzeugt.
4. Wasch- oder Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Aussenden von Strahlung zumindest ein Ende eines Lichtleiters ist.
5. Wasch- oder Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Empfangen von Strahlung zumindest ein Ende eines Lichtleiters ist.
6. Wasch- oder Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (12) zumindest teilweise aus für die Strahlung transparentem Material besteht oder mit einem Körper (10) aus für die Strahlung transparentem Material verbunden ist.
7. Wasch- oder Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß der Träger (12) oder ein mit ihm verbundener Körper (10) mit zumindest einer Einrichtung (26, 28) versehen ist zum Umlenken oder Reflektieren der Strahlung.

8. Wasch- oder Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Reflektieren der Strahlung auf ihrem Weg von der Sendeeinrichtung zur Empfangseinrichtung ein Teil der Maschine vorgesehen ist, der eine reflektierende Oberfläche aufweist, insbesondere eine Trommel.

9. Wasch- oder Geschirrspülmaschine nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß in dem transparenten Material des Trägers (12) bzw. des Körpers (10) ein Reflektor ausgeformt ist, dessen reflektierende Oberfläche nicht mit Schmutzwasser beim Betrieb der Maschine in Berührung kommt.

10. Wasch- oder Geschirrspülmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Trommel Markierungen vorgesehen sind mit unterschiedlichen Reflexionsgraden.

11. Wasch- oder Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (12) oder der mit ihm verbundene Körper (10) eine Ausnehmung (14) aufweist, durch die in der Maschine gebrauchtes Wasser und Strahlung auf dem Weg von der Sendeeinrichtung zur Empfangseinrichtung durchtritt.

12. Trübungssensor für eine Wasch- oder Geschirrspülmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß Einrichtungen (18, 20) zum Aussenden bzw. Empfangen von Strahlung auf einem gemeinsamen Träger (12) angeordnet oder befestigbar sind, wobei der Träger Reflexionseinrichtungen (26, 28) aufweist oder mit solchen verbunden ist, die die Strahlung von der Sendeeinrichtung (18) zur Empfangseinrichtung (20) so lenken, daß auf dem Strahlungsweg in der Maschine gebrauchtes Wasser durchstrahlt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

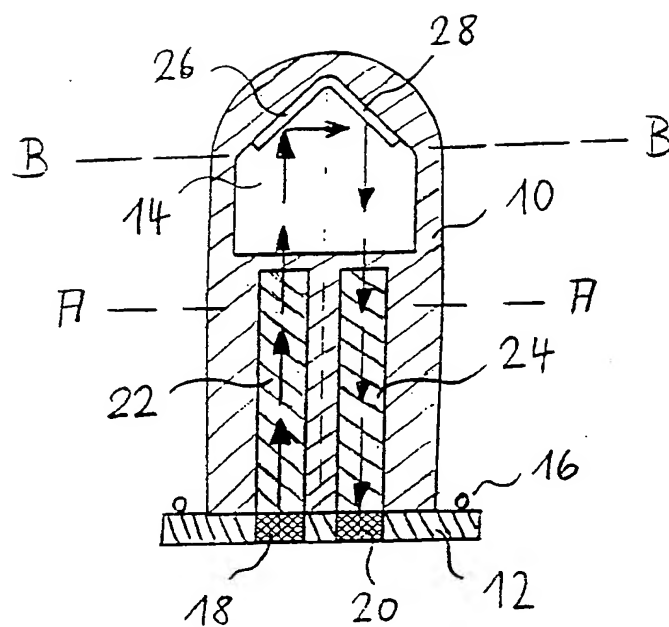


Fig. 2

